



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 48 712 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 06 K 19/077**  
H 05 K 1/18

⑳ Aktenzeichen: 198 48 712.6  
㉔ Anmeldetag: 22. 10. 1998  
㉓ Offenlegungstag: 27. 4. 2000

**DE 198 48 712 A 1**

㉑ **Anmelder:**  
Henkel KGaA, 40589 Düsseldorf, DE

㉒ **Erfinder:**  
Ranft, Paul, 40724 Hilden, DE; Wüstrich, Liane,  
40789 Monheim, DE; Grützner, Jürgen, 47259  
Duisburg, DE; Kolb, Uwe, 71111 Waldenbuch, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ **Komponentenschicht für Smart Cards aus Schmelzklebstoffen**

⑤⑦ Es wird die Verwendung von thermoplastischen Schmelzklebstoffen zur Herstellung von Komponentenschichten in Smart Cards oder zur Herstellung von elektronischen Transpondern mit Hilfe eines Niederdruck-Spritzgußverfahrens bei Drücken zwischen 1 und 50 bar beschrieben. Vorzugsweise finden für dieses Verfahren Schmelzklebstoffe auf der Basis von Polyamid, Polyurethan, Polyester, ataktischem Polypropylen, EVA-Copolymeren oder niedermolekularen Ethylen-Copolymeren oder deren Mischungen Verwendung.

**DE 198 48 712 A 1**

**BEST AVAILABLE COPY**

Die Erfindung betrifft einen mehrschichtigen Verbundkörper, ein Verfahren zu dessen Herstellung sowie die Verwendung von thermoplastischen Schmelzklebstoffen zur Herstellung dieses Verbundkörpers.

Die vorliegende Erfindung befaßt sich überwiegend, aber nicht ausschließlich, mit der Herstellung von sog. Smart Cards. Unter einer Smart Card versteht man einen i. d. R. mehrschichtigen Formkörper in der Form einer Kunststoffkarte, die üblicherweise mit Hinweis- und/oder Werbeaufdrucken und/oder mit Sicherheitsmerkmalen, wie z. B. einem Foto des Karteninhabers, einem Magnetstreifen, einem Identifizierungszeichen in Form eines Hologramms oder dgl. versehen ist. Üblicherweise besteht diese Smart Card aus einer ein- oder doppelseitig kaschierten Kunststoffkarte. In den Kartenkörper der Smart Card ist ein sog. Modul eingebettet, dessen wesentlicher Bestandteil ein elektronischer Schaltkreis (Chip) ist. Dieser Chip kann auf einem Trägerplättchen sitzen, das in einer bestimmten Ausführungsform mit mehreren elektrisch leitfähigen Oberflächensegmenten versehen ist. Dabei ist diese segmentierte elektrische Kontaktfläche von außen zugänglich, so daß Informationen, z. B. Daten und Identifikationsmerkmale über diese Kontakte mit externen Rechnern und/oder Steuerungsgeräten ausgetauscht werden können.

Neuere Kartenarten enthalten eine mit dem Chip elektrisch verbundene Antenne im Kartenkörper, so daß über diese Antenne sowohl der elektronische Informationsaustausch als auch die Energieversorgung des Chips im Kartenträger berührungslos erfolgen kann. Derartige Smart Cards werden als Telefonkarten, Berechtigungskarten für mobile Nachrichtengeräte, Scheckkarten im Geldverkehr, Berechtigungsnachweise für Krankenkassen, Führerscheine, Zug- bzw. Bustickets eingesetzt bzw. vorgesehen. Der Benutzer schiebt dabei die kontaktlose Smart Card in einen Kartenleser oder führt diese in einem Abstand an dem Leser vorbei, der über eine entsprechende Antenneneinrichtung mit dem elektronischen Schaltkreis in der Smart Card in Verbindung tritt. Auf diese Weise kann z. B. bei einer Telefonkarte oder einer Scheckkarte oder einem Bahnticket ein vorhandenes Guthaben überprüft werden, eine Identität festgestellt werden oder ein sonstiger Datenaustausch vorgenommen werden.

Herstellverfahren für die kontaktlosen Smart Cards sind im Prinzip bekannt. So beschreibt die WO-A-98/09252 ein mehrstufiges Herstellverfahren. Dabei wird zunächst die sog. Komponentenschicht oder Kartenkörper mit Öffnungen, Einsenkungen oder dgl. Hohlräumen versehen, danach werden in diese Hohlräume die im Kartenkörper anzuordnenden elektronischen Bauteile eingesetzt, darauf wird der Kartenkörper mit einem Kleber derart beschichtet, daß die Hohlräume ausgefüllt sind und der Kleber eine im wesentlichen plane Oberfläche bildet. Anschließend wird eine Deckfolie auf die Oberfläche des noch nicht abgeordneten bzw. ausgehärteten und somit noch plastisch verformbaren Klebers aufgebracht. Die Deckfolie wird sodann mit ihrer dem Kartenkörper abgewandten Fläche auf einer Formfläche derart und so lange während des Aushärtens des Klebers fixiert gehalten, daß die Außenkontur der Deckfolie und damit die Außenkontur der fertigen Smart Card der Kontur der Formfläche entspricht. Als Kleber wird dabei ein kalt aushärtbarer Klebstoff, insbesondere ein Epoxidklebstoff, vorgeschlagen. Um die Schrumpfung dieses Klebstoffes zu verhindern, muß dieser mit einem Füllmaterial wie Glas, Quarz oder dgl. gefüllt sein. Dieses Herstellverfahren beinhaltet viele Arbeitsschritte und ist zeitaufwendig und damit sehr kostenintensiv.

Die EP-A-0 692 770 beschreibt ein Verfahren, bei dem der Chip und die Antenne in den Hohlraum einer Spritzgußform eingebracht werden, worauf ein thermoplastisches Material in diese Form, gegebenenfalls in mehreren Arbeitsschritten, eingespritzt wird. Als thermoplastisches Material werden typische Spritzgußmaterialien wie z. B. PVC, ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol-Terpolymer), Polyethylenterephthalat (PET), Polycarbonat (PC) oder Polyamid (PA) vorgeschlagen. Derartige Spritzgußmaterialien erfordern bei der Verarbeitung sehr hohe Temperaturen und hohe Drücke von z. B. 700 kg/cm<sup>2</sup>. Derartig hohe Drücke und Temperaturen sind jedoch für die einzubettenden empfindlichen elektronischen Schaltungen sehr schlecht geeignet, so daß diese häufig Schaden nehmen.

Die EP-A-0 709 804 schlägt vor, in einem mehrstufigen Spritzgußverfahren zunächst eine Plastikscheibe in die Spritzgußform einzulegen, auf die die Antenne plaziert wird. Anschließend wird ein flüssiges Kunststoffmaterial (konkret genannt werden ABS, PC, PET, Polyamid oder bei höherer Temperatur härtbare Reaktivharze wie Polyurethan, Epoxy-Phenolharze) über der Antennenoberfläche verteilt, wobei die Antennenanschlüsse freigelassen werden. Anschließend wird eine Kunststoffschicht über die Antenne gelegt, die das Loch in der Karte schließt. Diese Kunststoffschicht hat eine Vertiefung, in die der elektronische Chip so eingebracht wird, daß er mit den Antennenanschlüssen im elektrischen Kontakt steht. Auch diese Vorgehensweise erfordert hohe Temperaturen und hohe Drücke für die Spritzgußschritte, zusätzlich sind weitere Arbeitsschritte erforderlich, um den elektronischen Schaltkreis in den Kartenkörper einzusetzen, zu befestigen und elektrisch mit der Antenne zu verbinden.

Die JP-A-08 276 459 beschreibt ein Herstellungsverfahren für kontaktlose Smart Cards, bei dem der Komponententräger aus einem glasfaserverstärkten Epoxidharz besteht, der eine Vertiefung hat und gegebenenfalls Leiterbahnen, auch zur Ausbildung der Antenne, enthält. In die Vertiefung der Komponentenschicht wird der elektronische Chip eingebracht. Anschließend wird dieses gesamte Bauteile in eine Spritzgußform eingelegt und nach Schließen ein flüssiges, wärmehärtendes Kunststoffmaterial bei niederem Druck in das Werkzeug gespritzt und dort ausgehärtet. Konkret vorgeschlagen wird hierzu ein wärmehärtendes Epoxidharz. Zur Aushärtung des Epoxidharzes werden 4 bis 5 Minuten benötigt, nach der Entnahme des Gießlings aus der Gießform ist eine Nachhärtung durch Erwärmen auf eine bestimmte Temperatur und eine bestimmte Zeit notwendig, konkrete Angaben werden über diese Nachhärtung nicht gemacht.

Die EP-A-0 350 179 beschreibt ein Herstellverfahren für Smart Cards und ähnliche elektronische Marken (token) mit Hilfe eines Reaktionsspritzgußverfahrens. Dabei wird der elektronische Schaltkreis durch eine durch das Reaktionsspritzguß-Material gebildete Schicht eingekapselt. Die Deckfolien der beiden flächigen Seiten der Karte werden dabei während des Spritzgießens so der Form zugeführt, daß sie gleichzeitig als Entformungsmittel zur leichteren Entfernbarkeit des aushärteten Kartenkörpers aus der Spritzgußform dienen. Konkrete Angaben über die Zusammensetzung des Kunststoffes für das Reaktionsspritzgußverfahren werden nicht gemacht, es wird nur gesagt, daß jedes Kunststoffmaterial oder jede Kunststoffmischung genommen werden kann, das die unter Reaktionsspritzgußbedingungen aushärten. Reaktionsspritzgußmaschinen sind bekanntlich wegen der damit verbundenen genauen Dosiereinrichtungen teuer und aufwendig.

Die EP-A-0 846 743 beschreibt eine thermoplastische hitzehärtbare selbstklebende Klebstoffolie zum Implantie-

ren von elektrischen Modulen in einen Kartenkörper, der mit einer Aussparung versehen ist, in die ein elektronisches Modul einzuordnen ist, das auf der ersten Seite mehrere Kontaktflächen und auf der gegenüberliegenden Seite einen IC-Baustein aufweist, dessen Anschlußpunkte über elektrische Leiter mit den Kontaktflächen verbunden sind. Die Klebstoffolie soll dabei aus einem thermoplastischen Polymer, einem oder mehreren klebrigmachenden Harzen und/oder Epoxidharzen mit Härtern gegebenenfalls auch Beschleunigern aufgebaut sein. Diese Klebstoffolien müssen in der Hitze bei etwa 150°C für 30 Minuten ausgehärtet werden.

Die JP-A-05 270 173 beschreibt ein Verfahren zum Herstellen von laminierten Kunststoffflächengebilden für Kartenrohkörper. Dazu werden zwei steife PVC-Hartfolien mit einem feuchtigkeitshärtenden Polyurethanschmelzklebstoff mit einer 5 bis 50 µm starken Schicht bei 100 bis 120°C beschichtet und 10 Sekunden unter einem Druck von 5 kg/cm<sup>2</sup> verpreßt. Eine dieser Folien weist dabei eine Aussparung oder einen durch Thermoumformung erzeugten Hohlraum zur Aufnahme des später einzufügenden Mikroprozessors auf. Anschließend werden diese Flächengebilde ohne Pressung mehrere Stunden bei Raumtemperatur belassen, damit der Klebstoff aushärtet, um ein Kartenbasismaterial zu ergeben, das in weiteren Verarbeitungsschritten zur fertigen Smart Card verarbeitet werden kann.

Es bestand also die Aufgabe, ein schonendes, schnelles und einfaches Verfahren zur Herstellung von Smart Cards zu entwickeln, das eine kostengünstige Großserienfertigung derartiger Smart Cards ermöglicht. Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe ist den Ansprüchen zu entnehmen. Sie besteht im wesentlichen in der Verwendung von thermoplastischen Schmelzklebstoffen zur Herstellung der Komponentenschichten von Smart Cards sowie in einem Verfahren zur Herstellung dieser Smart Cards, bei dem die thermoplastischen Schmelzklebstoffe bei niedrigen Temperaturen und niedrigen Drücken im Niederdruck-Spritzgußverfahren eingesetzt werden können.

Vorzugsweise werden als thermoplastische Schmelzklebstoffe die niedrugschmelzenden Polyamide auf der Basis von Polyaminoamiden, thermoplastischen Polyurethanen oder ataktischem Polypropylen oder deren Mischung zur Herstellung der Komponentenschicht eingesetzt. Diese thermoplastischen Schmelzklebstoffe zeichnen sich durch eine niedrige Viskosität von etwa 100 bis 100.000 mPa · s bei der Verarbeitungstemperatur aus. Dadurch können diese im Niederdruck-Spritzgußverfahren bei Drücken zwischen 1 und 50 bar, vorzugsweise bei Spritzdrücken zwischen 10 und 30 bar eingesetzt werden. Die Verarbeitungstemperaturen richten sich nach der Zusammensetzung des Schmelzklebstoffmaterials, sie liegen zwischen 80°C und 250°C, vorzugsweise zwischen 100°C und 230°C. Die vorzugsweise einzusetzenden Polyamide haben bei 210°C in der Regel eine Viskosität unterhalb von 10.000 mPa · s. Besonders bevorzugte Bereiche der Verarbeitungsviskositäten bei 210°C liegen zwischen 1.500 und 4.000 mPa · s, wobei diese Viskosität üblicherweise mit einem Brookfield-Viskosimeter vom Typ "RVDV II" mit Thermoselaustrüstung gemessen wird.

In besonderen Fällen können anstelle der obengenannten thermoplastischen Schmelzklebstoffe auch reaktive, feuchtigkeitsnachvernetzende Polyurethanschmelzklebstoffe eingesetzt werden. Die feuchtigkeitsreaktiven Polyurethanschmelzklebstoffe erfordern zwar wegen ihrer Feuchtigkeitsempfindlichkeit während der Applikation einen erhöhten Aufwand, ihr Vorteil liegt jedoch in der deutlich niedrigeren Viskosität bei den Verarbeitungstemperaturen, reaktive Polyurethanschmelzklebstoffe haben bei 130°C in der Regel Viskositäten < 25.000 mPa · s, vorzugsweise liegen

diese Viskositäten sogar unterhalb von 15.000 mPa · s und ganz besonders bevorzugt unterhalb von 10.000 mPa · s bei 130°C, wobei die Viskosität üblicherweise mit einem Brookfield-Viskosimeter vom Typ "RVDV II" mit Thermoselaustrüstung gemessen wird. Ein Vorteil der Verwendung von feuchtigkeitshärtenden Polyurethan-Schmelzklebstoffen ist ihr niedriger Schmelzpunkt, der in der Regel unterhalb von 100°C, vorzugsweise unterhalb von 70 bis 80°C liegt, so daß auch sehr temperaturempfindliche Schaltkreise mit diesen Schmelzklebstoffen eingebettet werden können und auch sehr temperaturempfindliche Laminierfolien verwendet werden können. Durch ihre Nachvernetzung mit Feuchtigkeit entsteht ein besonders widerstandsfähiger und temperaturbeständiger Verbund zwischen Komponentenschicht und Grund- und Deckfolie.

Durch die Verwendung des thermoplastischen Schmelzklebstoffes zur Herstellung der Komponentenschicht kann das nachträgliche Herausfräsen des erforderlichen Platzes zur Aufnahme des Chips bzw. von Chip und Antenne eingespart werden, da diese einzugießenden Teile vor der Fertigstellung des Grundkörpers in die entsprechende Vergußform eingelegt werden können. Beim anschließend Vergußvorgang werden Chip oder Chip und Antenne durch den so hergestellten Grundkörper (Komponententräger) dermaßen umschlossen, daß sowohl eine zusätzliche Fixierung unnötig wird als auch eine eventuell notwendige Aufpolsterung bzw. Verfüllung der elektronischen Komponenten nicht mehr nachträglich vorgenommen werden müssen. Es kann auch bei der Aufbringung der bedruckbaren oder bedruckten Grund- und Deckfolie auf einen zusätzlichen Klebstoffauftrag auf den Komponententräger verzichtet werden, da dieser ja selbst aus Klebstoff gefertigt ist und, gegebenenfalls nach geeigneter Aktivierung durch Erwärmung, eine sichere Verbindung zu den Grund- und/oder Deckfolien schafft.

Erfindungsgemäß lassen sich alle thermoplastischen reaktiven und nicht reaktiven Schmelzklebstoffe zur Herstellung des Kartengrundkörpers verwenden, solange sie bei Verarbeitungstemperaturen zwischen 80°C und 250°C, vorzugsweise zwischen 100°C und 230°C im Niederdruckspritzgußverfahren verarbeitbar sind, d. h. ihre Verarbeitungsviskosität soll zwischen 100 und 100.000 mPa · s liegen. Der Druckbereich für das Niederdruck-Spritzgußverfahren liegt im Bereich von 1 bis 50 bar, besonders bevorzugt ist ein Bereich für den Spritzguß zwischen 10 und 30 bar. Hierdurch wird gewährleistet, daß die eingelegten Chips oder sonst verwendeten elektronischen Speichermedien schonend umspült und nicht wie im regulären Spritzgußverfahren durch hohe Spritzdrücke (500 bis > 1000 bar) beschädigt und zerstört werden können.

Je nach Art der verwendeten Grund- und Deckfolie für die fertige Karte und der Anforderungen an Steifheit bzw. Elastizität des Kartenkörpers sowie dessen möglicher Temperaturbelastungen können die Schmelzklebstoffe aus den an sich bekannten Gruppen Polyamid (speziell Polyaminoamid auf der Basis dimerisierter Fettsäuren), Polyurethan, Polyester, Ethylen-Vinylacetat-(EVA-)Copolymer, niedermolekulares Polyethylencopolymer, ataktisches Polypropylen (APP) oder deren Kombinationen ausgewählt werden. Wie oben bereits erwähnt, kann es in besonderen Fällen günstig sein, anstelle der vorgenannten thermoplastischen Schmelzklebstoffe reaktive Schmelzklebstoffe auf der Basis von feuchtigkeitsnachvernetzenden Polyurethanen einzusetzen.

Als Grund- bzw. Deckfolie können dabei alle hierfür im Prinzip bekannten Folien eingesetzt werden, beispielhaft erwähnt seien Folien auf der Basis von Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat (PET), Polyvinylchlorid (PVC), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Polycarbonat

(PC) oder Polyimid. Diese Folien haben üblicherweise Materialstärken bis zu 100 µm, vorzugsweise liegen die Folienstärken im Bereich zwischen 30 und 70 µm.

Bei dem erfindungsgemäßen Herstellverfahren kann auf verschiedene Weisen vorgegangen werden. Zum einen kann der Chip und gegebenenfalls die zugehörige Antenne zunächst in die Gießform der Spritzgußanlage eingelegt werden, dabei können Chip und Antenne auch in vorkonfektionierter Form z. B. auf einer Trägerfolie vorliegen. Nach Schließen der Form wird dann der Schmelzklebstoff eingespritzt. Nach kurzem Erkalten kann die Form geöffnet werden und die so hergestellte Komponentenschicht aus der Form entnommen werden. Für die nachfolgende Kaschierung mit einer Grund- und/oder Deckfolie wird kein weiterer Klebstoffauftrag benötigt, da die Matrix der Kartenträgerschicht selbst als Klebstoff fungiert, die Folien müssen lediglich, gegebenenfalls unter Erwärmen, mit der Komponentenschicht verpreßt werden.

Alternativ kann eine dünne Folie des Schmelzklebstoffs in die Spritzgußform eingelegt werden, das elektronische Bauteil und die Antenne darauf platziert werden. Anschließend wird die Form geschlossen und die elektronischen Komponenten durch Einspritzen weiteren Schmelzklebstoffmaterials vollständig umhüllt. Zum Laminieren mit der Grund- und/oder Deckfolie ist ebenfalls kein weiterer Klebstoffauftrag notwendig, da auch hier, gegebenenfalls unter Erhitzen, die Folien mit der Komponentenschicht verpreßt werden können und so dauerhaft mit der Schicht verbunden sind. Die Schichtstärke der Schmelzklebstoffmatrix inklusive des eingegossenen Chips liegt heute in der Regel zwischen 400 und 600, vorzugsweise bei 500 µm, kann aber je nach Chip-Typ dünner oder dicker ausfallen.

Für die Einbettung des elektronischen Bauteils und der Antenne in die Matrix der Kartenträgerschicht aus dem Schmelzklebstoff kann in einer besonders bevorzugten Ausführungsform ein Niederdruckverarbeitungssystem der Firma Opti-mel Schmelzgußtechnik verwendet werden. Die bevorzugte Ausführungsform der Spritzgußform ist in den Fig. 1 bis 3 dargestellt. Dabei zeigt die

Fig. 1 eine Aufsicht auf das Unterteil der Spritzgußform, Fig. 2 eine Seitenansicht des Oberteils der Spritzgußform, Fig. 3 eine Detailansicht des Oberteils.

Gemäß Fig. 1 besitzt das Unterteil 1 der Spritzgußform eine Aussparung 2, deren Länge und Breite den Abmessungen des Oberteils der Spritzgußform entspricht. Zusätzlich enthält das Unterteil der Spritzgußform den Einspritzkanal 3, der so ausgebildet ist, daß der Schmelzklebstoff in möglichst kurzen Takzeiten die gesamte Gießform vollständig und blasenfrei ausfüllen kann. Außerdem ist die Formgebung des Einspritzkanals so ausgebildet, daß das am Kartenkörper verbleibende Angußteil nach dem Erstarren des Kartenkörpers leicht entfernt werden kann.

Die Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht des Oberteils 4 der Spritzgußform an der Schnittlinie A-B der Fig. 1. In seinem oberen Randbereich hat dieses Oberteil einen Vorsprung 5, so daß beim Eingreifen des Oberteils in die Aussparung 2 des Unterteils ein vollständig geschlossener Raum in der Spritzgußform entsteht. Die Aussparung 6 des Oberteils 4 entspricht in ihren Längen- und Breitenabmessungen die zu fertigende Kartenträgerschicht, die Tiefe der Aussparung 6 entspricht der Dicke der zu fertigenden Komponentenschicht.

Die Fig. 3 zeigt eine Detailansicht C der Fig. 2, in der die Aussparung 6 für die Kartenträgerschicht im Detail dargestellt wird.

Alternativ können in einem kontinuierlichen Fertigungsverfahren die Grund- und Deckschichtfolie der Spritzgußform gleichzeitig mit dem Chip und gegebenenfalls der An-

tenne, die gegebenenfalls auch in einer Kupferfolie auf einem dünnen flexiblen Film aufgebracht sein kann, zugeführt werden. Nach Schließen der Form wird wiederum der Schmelzklebstoff eingespritzt. Nach kurzem Erkalten und Öffnen der Form kann der fertige Schichtkörper weiter transportiert werden. Diese Vorgehensweise bietet den Vorteil, daß die Grund- und Deckschicht gleichzeitig als Formtrennmittel in der Spritzgußform dienen können. Dabei kann in allen vorgenannten Herstellverfahren die Grund- und/oder Deckfolie in einem vor- oder nachgelagerten Fertigungsschritt mit üblichen Hinweis- und/oder Werbeaufdrucken und/oder Sicherheitsmerkmalen wie z. B. einem Foto des Karteninhabers, einem Magnetstreifen, einem Identifizierungszeichen in Form eines Hologramms oder dergleichen versehen sein.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Verwendung von thermoplastischen Schmelzklebstoffen zur Herstellung der Komponentenschichten gegenüber dem Stand der Technik sind:

- Es kann auf separat im normalen Spritzgußverfahren herzustellendes Trägermaterial verzichtet werden
- Fräsarbeiten zum Herstellen der Aussparungen für den Chip und die Antenne entfallen
- Weiterhin entfällt das separate Einkleben von Chip und Antenne in die Aussparungen
- Nach dem Kaschieren mit Grund- und Deckfolie gibt es kein "read through" der Unebenheiten herkömmlicher Fertigung, da die Kartenträgerschicht zum einen eine sehr glatte Oberfläche besitzt und zum anderen selbst als Klebstoff fungiert.

Obwohl das Hauptanwendungsgebiet der Erfindung in der Herstellung von kontaktlosen elektronische Schaltkreise enthaltenden Karten (Smart Cards) besteht, kann diese Technik auch zur Herstellung von Transpondern für die Fahrzeugindustrie, im Maschinenbau und Behälterbau zur Steuerung von Abläufen verwendet werden.

#### Patentsprüche

1. Verwendung von thermoplastischen Schmelzklebstoffen zur Herstellung von Komponentenschichten von Smart Cards.
2. Verwendung von thermoplastischen Schmelzklebstoffen zur Herstellung von Transpondern.
3. Verwendung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmelzklebstoff auf der Basis von Polyamid, Polyurethan, Polyester, ataktischem Polypropylen (APP), Ethylen-Vinylacetat-(EVA)-Copolymeren, niedermolekularen Polyethylencopolymeren oder deren Mischungen aufgebaut ist.
4. Verfahren zur Herstellung von elektronische Schaltkreise enthaltenden Kartenkörpern (Smart Cards), dadurch gekennzeichnet, daß als Komponentenschichtmaterial ein thermoplastischer Schmelzklebstoff verwendet wird, dessen Verarbeitungsviskosität zwischen 100 und 100.000 mPa · s (Brookfield, RVDV II + Thermosel) liegt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponentenschicht im Niederdruck-Spritzgußverfahren bei Drücken zwischen 1 und 50 bar und Verarbeitungstemperaturen zwischen 80°C und 250°C, vorzugsweise zwischen 100°C und 230°C gegossen wird.
6. Mehrschichtiger Kartenkörper, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Schaltkreise tragende Schicht aus einem thermoplastischen Schmelzklebstoff

besteht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

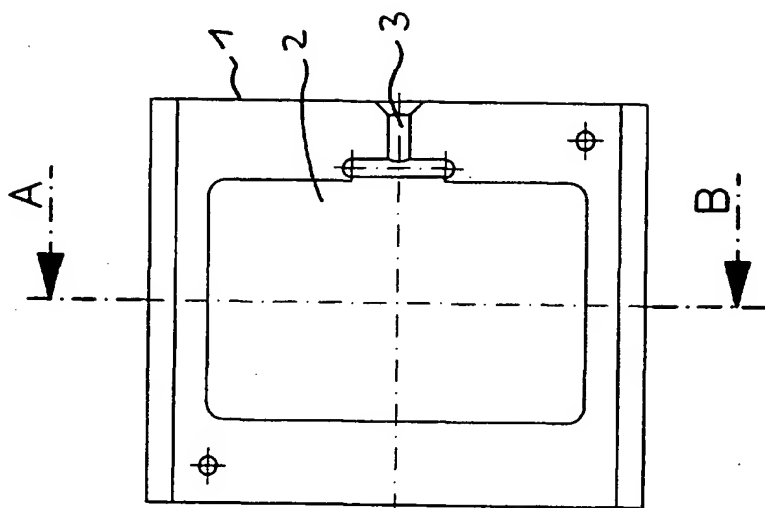


Fig. 1

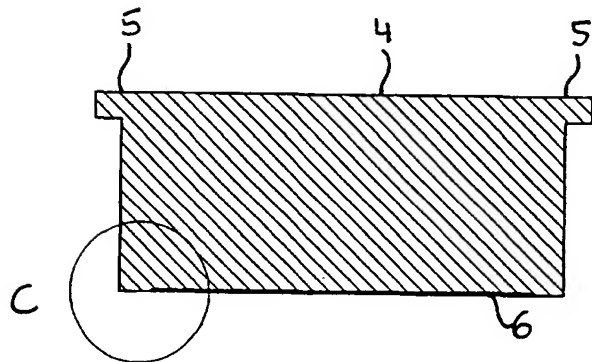


Fig. 2

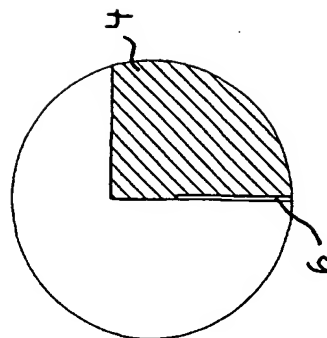


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**